



Knowledge grows

KRISTALON

Vrhunsko vodotopivo gnojivo





KRISTALON

Vrhunsko vodotopivo gnojivo

Sadržaj

| | |
|---|----|
| Kristalon™ i Yara kvaliteta..... | 2 |
| Kristalon™ Kvaliteta fizikalnih i kemijskih svojstava..... | 3 |
| Kristalon™ Praktične i lako prilagodljive otopine | 4 |
| Kristalon™ Vrhunsko vodotopivo gnojivo | 5 |
| Kristalon™ u odnosu na pH vrijednost tla | 7 |
| Kristalon™ Tehničke smjernice za korištenje u fertirigaciji..... | 8 |
| Kristalon™ Agronomske smjernice za korištenje u fertirigaciji | 13 |
| Kristalon™ Paleta s posebnim fosfatima (Super FK™) | 14 |
| Kristalon™ Acid linija | 16 |
| Kristalon™ Acid Calcium linija..... | 18 |
| Kristalon™ Dostupna mikrohranjiva | 20 |
| Kristalon™ Special 18-18-18+3MgO u folijarnoj prihrani | 21 |
| Kristalon™ Kako izabrati ispravnu formulu | 24 |





Kristalon™ i Yara kvaliteta

Kristalon™ formule proizvode se u dva europska postrojenja, u skladu s Yarinim najvišim globalnim standardima.

Proizvodnja u Yarinim tvornicama iznimno se pažljivo kontrolira kako bi se osiguralo da vrijedi naše jamstvo: ako je Yara na vreći, onda je Yara u vreći. Koristimo najkvalitetnije sirovine i primijenjujemo najstrože kontrolirane proizvodne procese kako bismo napravili vrhunske vodotopive NPK proizvode za vaše usjeve.

Naša postrojenja u Nizozemskoj i Belgiji, koja imaju EC certifikate, na tržište isporučuju pouzdano ujednačene proizvode, lake za korištenje, koji uvijek osiguravaju prvorazrednu kvalitetu vašeg uroda.

Obećanje kvalitete

Proizvodnja gnojiva Kristalon™ podliježe izuzetno strogom i preciznom Yarinom Sustavu Jamstva Kvalitete. Svaka proizvodna serija detaljno se analizira prije puštanja na tržište. Finalni proizvod u skladu je s EU standardima za gnojiva (Uredba br. 2003/2003 Europskog parlamenta i Vijeća od 13. listopada 2003. o gnojivima).



Kristalon™

Kvaliteta fizikalnih i kemijskih svojstava



Kvaliteta

Zahvaljujući visoko automatiziranom procesu proizvodnje u odvlaženim prostorima, i najstrožoj kontroli kvalitete, gnojiva Kristalon™ imaju izvrsna fizikalna svojstva.

Finalni proizvodi su:

- homogeni
- sipki
- bez prašine
- otporni na stvrdnjavanje
- bez segregacija
- označeni pripadajućim bojama za jednostavno i brzo raspoznavanje različitih formulacija

S takvim svojstvima, skladištenje, prijevoz i doziranje Kristalona™ praktično je, sigurno i precizno.

Kristalon™ proizvodi se od pažljivo izabranih sirovina vrhunske kvalitete.

Zahvaljujući tome, sve formulacije:

- sadrže visoku i uravnoteženu količinu makro hranjiva
- potpuno su vodotopive
- sadrže uravnotežen spektar mikrohranjiva (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn)
- sadrže Cu, Mn i Zn u EDTA obliku
- sadrže Fe u EDTA i/ili kelatnom DTPA obliku
- nemaju u sebi nikakvih netopivih ni fitotoksičnih komponenata
- nemaju u sebi ureu (osim proizvoda Kristalon™ Special)
- imaju vrlo nisku razinu natrija i klorida
- imaju niske EC vrijednosti.

Skladištenje

Pouzdanost proizvoda

Kristalon™ gnojiva neće ništa izgubiti na kvaliteti ako su vreće zaštićene od kiše, vlage, izravnog sunčevog svjetla i visokih temperatura. Nakon otvaranja, vreće trebaju biti dobro zatvorene kako bi se spriječio unos vlage i tako očuvala sipkost proizvoda.

Čuvati dalje od zapaljivih proizvoda, kemikalija te izvora vatre ili topline.

Otopine

Nakon spravljanja, otopine gnojiva trebaju se čuvati u zatvorenom spremniku, smještenom u dobro prozračenom i natkrivenom prostoru na temperaturi iznad 7° C. Kako bi se očuvala kvalitete otopine, spremnik ne smije biti izložen izravnom sunčevom ili nekom drugom jakom svjetlu. Preporučuje se staviti donji ventil kako bi se spremnik po potrebi mogao potpuno isprazniti.



Kristalon™

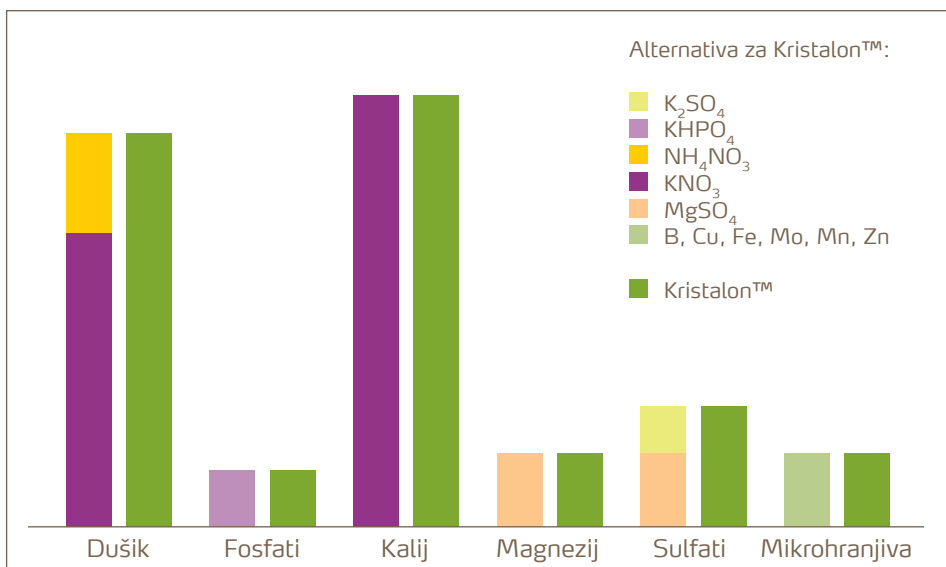
Praktične i lako prilagodljive otopine

Pripravljane hranjivih otopina za prihranu s Kristalon™ je jednostavno, brzo i sigurno. Samo trebate izabrati odgovarajuću formulaciju, u skladu s urodom i uvjetima uzgoja. Odmjeriti ispravnu količinu izabrane formulacije i staviti u vodu da se otopi.

Alternativni postupak – spravljanje vlastitih otopina hranjiva sa standardnim gnojivima i kiselinama – zahtijeva više vremena i tehničke vještine. Pritom, povećava se rizik pogrešaka u izračunu, vaganju i miješanju, pa shodno tome i rizik davanja neuravnoteženih otopina prihrane vašem urodu. Tamo gdje je niska razina kalcija, Kristalon™ (Brown, Red, Scarlet ili Orange) može se koristiti u kombinaciji s kalcijevim nitratom (YaraLiva™ Calcinit) u sustavu s dva spremnika ili naizmjeničnom prihranom. To omogućuje korisniku da odmah primijeni dodatni dušik u obliku



Grafikon 1: Do 6 različitih jednostavnih soli potrebno je da bi se zamijenila jedna Kristalon™ formulacija.



nitrata, kao i precizno prilagođavanje omjere dušika i kalija te amonijskog N i nitrata. U slučaju ozbiljnog manjka ili visoke potrošnje mikrohranjiva, kelatirana mikrohranjiva i Kristalon™ mogu se pomiješati u istom spremniku (YaraVita™ Tensio™ ili YaraVita™ Rexolin®). Sve Kristalon™ formulacije mogu se međusobno miješati, osim linija Vega, Gena, Arbora i Kristalon™ Acid Calcium.



Različite Kristalon™ formulacije mogu se miješati

Kristalon™

Vrhunsko vodotopivo gnojivo

Standardna paleta proizvoda

Paleta Kristalon™ sadrži posebne formulacije za sve usjeve i primjene. Za posebne primjene potražite savjet vašeg lokalnog distributera.

Tablica 1: Sadržaj makrohranjiva (postotak težine) u Kristalon™ gnojivima

| Kristalon™ | N-total | NO ₃ -N | NH ₄ -N | Urea-N | P ₂ O ₅ (P) | K ₂ O (K) | MgO (Mg) | S | EC | pH* | Primjena |
|--------------------------|---------|--------------------|--------------------|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------|-----|-----|-----|--|
| | | | | | | | | | | | |
| Yellow | 13 | 4,4 | 8,6 | - | 40 (17,4) | 13 (10,8) | - | - | 1,2 | 4,3 | Početna formulacija za stimuliranje razvoja korijena. Posebno prikladna za tla koja su hladna, vlažna ili jako fiksiraju fosfor. |
| Blue ^A | 17 | 8,0 | 9,0 | - | 6 (2,6) | 18 (14,9) | 2 (1,2) | 8 | 1,6 | 4,2 | Vegetativna faza. Standardna formulacija za stimuliranje razvoja listova (prikladno za sve usjeve). |
| Blue Label ^B | 19 | 11,9 | 7,1 | - | 6 (2,6) | 20 (16,6) | 3 (1,8) | 3 | 1,5 | 4,4 | |
| Lilac ^A | 19 | 3,4 | 15,6 | - | 6 (2,6) | 6 (5,0) | 1 (0,6) | 16 | 1,9 | 4,3 | Vegetativna faza. Posebna formulacija za lisnato povrće i lisnate lončanice. |
| Lilac Label ^B | 20 | 6,8 | 13,2 | - | 8 (3,5) | 8 (6,6) | 2 (1,2) | 10 | 1,6 | 4,1 | |
| Azur | 20 | 7,9 | 12,1 | - | 5 (2,2) | 10 (8,3) | 2 (1,2) | 10 | 1,7 | 4,2 | Vegetativna faza. Posebna formulacija za ukrasne biljke koje sporo rastu i vole kiselinu (vrijesak i azaleja). |
| Azur Special | 16 | 9,1 | 6,9 | - | 11 (4,8) | 16 (3,3) | 4 (2,4) | 5 | 1,5 | 4,2 | |
| White ^A | 13 | 7,0 | 6,0 | - | 5 (2,2) | 26 (21,6) | 3 (1,8) | 9 | 1,5 | 4,3 | Reproduktivna faza. Standardna formulacija za stimuliranje proizvodnje cvijeća i voća (prikladno za sve usjeve). |
| White Label ^B | 15 | 11,3 | 3,7 | - | 5 (2,2) | 30 (24,9) | 3 (1,8) | 2 | 1,5 | 4,5 | |
| Red | 12 | 10,1 | 1,9 | - | 12 (5,2) | 36 (29,9) | 1 (0,6) | 1 | 1,4 | 4,5 | Reproduktivna faza. Posebna formulacija za voće. |
| Orange ^{C F} | 6 | 4,5 | 1,5 | - | 12 (5,2) | 36 (29,9) | 3 (1,8) | 8 | 1,3 | 4,2 | Usjevi, lukovice ili tla koja jako fiksiraju kalij. Također i za upotrebu u kombinaciji s YaraLiva™ Calcinitom™. |
| Scarlet ^{E F} | 7,5 | 7,5 | - | - | 12 (5,2) | 36 (29,9) | 4,5 (2,7) | 4 | 1,3 | 4,0 | Posebno za hidroponski uzgoj (sadrži samo NO ₃ -N). Omjer N:K može se prilagoditi s YaraLiva™ Calcinitom™. |
| Brown ^{C F} | 3 | 3 | - | - | 11 (4,8) | 38 (31,5) | 4 (2,4) | 11 | 1,3 | 4,1 | Posebno za hidroponski uzgoj (sadrži samo NO ₃ -N). Omjer N:K može se prilagoditi s YaraLiva™ Calcinitom™. |
| Green Label | 18 | 9,8 | 8,2 | - | 18 (7,8) | 18 (14,9) | - | - | 1,4 | 4,0 | Formulacija za univerzalnu primjenu s povećanim udjelom mikrohranjiva. |
| Plus | 8 | 8 | - | - | 7 (3,1) | 32 (26,6) | 6,5 (3,9) | 5,6 | 1,4 | 5,0 | |
| Indigo | 9 | 8 | 1 | - | 11 (4,8) | 30 (24,9) | 7 (4,2) | 5,7 | 1,4 | 4,8 | |
| Flower | 14 | 9,4 | 4,6 | - | 9 (3,9) | 26 (21,6) | 3,3 (2,0) | 4,1 | 1,4 | 5,0 | |
| Special ^D | 18 | 4,9 | 3,3 | 9,8 | 18 (7,8) | 18 (14,9) | 3 (1,8) | 2 | 1,1 | 4,3 | Posebno za folijarnu gnojidbu (jedina formulacija koja sadrži Urea-N). |

^A za alkalna (lužnata) tla ^B za neutralna i kisela tla ^C sadrži Fe-DTPA ^D urea s malim udjelom biureta (idealni izvor za brzu i sigurnu apsorpciju dušika putem lišća)

^E sadrži 50% Fe-DTPA i 50% Fe_EDTA ^F YaraLiva™ Calcinit™ dodaje se koristeći sustav s dva spremnika ili naizmjeničnu prihranu * pri 1% otopini

Tablica 2: Sadržaj mikrohranjiva (postotak težine) u Kristalon™ gnojivima

| Kristalon™ | B | Cu-EDTA | Fe-DTPA | Fe- EDTA | Mn-EDTA | Mo | Zn-EDTA |
|--------------------|-------|---------|---------|----------|---------|-------|---------|
| Svi Kristalon™ | 0,025 | 0,01 | - | 0,07 | 0,04 | 0,004 | 0,025 |
| osim | | | | | | | |
| Green Label | 0,05 | 0,02 | - | 0,14 | 0,08 | 0,008 | 0,05 |
| Scarlet | 0,027 | 0,004 | 0,075 | 0,075 | 0,06 | 0,004 | 0,027 |
| Brown/Orange | 0,025 | 0,01 | 0,07 | - | 0,04 | 0,004 | 0,025 |
| Indigo/Flower/Plus | 0,027 | 0,004 | 0,2 | - | 0,06 | 0,004 | 0,027 |



Nedostatak mangana kod špinata



Nedostatak bora kod šećerne repe



Nedostatak bakra kod soje



Nedostatak željeza kod vinove loze



Nedostatak molibdena kod zelene salate



Nedostatak cinka kod sirka

Kristalon™

u odnosu na pH vrijednost tla



Zdrav rast biljaka zahtjeva optimalnu razinu pH vrijednosti tla (cca. pH 5 – 6). U slučaju niske pH vrijednosti tla (pH<5) može doći do oštećenja korijena i simptoma toksičnosti mikrohranjiva. Kod tla s visokom pH vrijednošću (pH>7) biljke mogu ostati bez mikrohranjiva i fosfata.

Opće je poznato da dodavanje amonijaka može pridonijeti smanjenju razine pH vrijednosti tla.

U okviru serije Kristalon™ taj je koncept primijenjen razdvajanjem proizvoda na one s oznakom Label i one bez te oznake, a koji se koriste za više, odnosno niže omjere amonijaka i dušika.

Ovisno o pH vrijednosti tla:

- standardna Kristalon™ paleta za alkalna (lužnata) tla kod kojih je pH>7: s višim postotkom NH₄ u ukupnom udjelu dušika
- Kristalon™ Label paleta za neutralna ili kisela tla kod kojih je pH≤7: s nižim postotkom NH₄ u ukupnom udjelu dušika

Tablica 3a: Kristalon™ doziranje za za alkalna (lužnata) tla (pH>7)

| | | N – P ₂ O ₅ – K ₂ O + MgO | NH ₄ – (%) ukupnog N |
|------------------|------------------|--|---------------------------------|
| Početak rasta | Kristalon™ Lilac | 19 – 6 – 6 + 1 | 82 |
| Vegetativna faza | Kristalon™ Blue | 17 – 6 – 18 + 2 | 53 |
| Generativna faza | Kristalon™ White | 13 – 5 – 26 + 3 | 46 |

Tablica 3b: Kristalon™ doziranje za za neutralna ili kisela tla (pH≤7)

| | | N – P ₂ O ₅ – K ₂ O + MgO | NH ₄ – (%) ukupnog N |
|------------------|------------------------|--|---------------------------------|
| Početak rasta | Kristalon™ Lilac Label | 20 – 8 – 8 + 2 | 66 |
| Vegetativna faza | Kristalon™ Blue Label | 19 – 6 – 20 + 3 | 37 |
| Generativna faza | Kristalon™ White Label | 15 – 5 – 30 + 3 | 25 |



Kristalon™

Tehničke smjernice za korištenje u fertirigaciji

Kvaliteta vode za navodnjavanje

Kemijska i biološka svojstva vode u velikoj mjeri mogu utjecati na uspješno funkcioniranje navodnjavanja (podložnost začepljenju), pa shodno tome i na prinos i/ili kvalitetu uroda.

Zbog toga je poznavanje vaše vode za navodnjavanje od ključne važnosti kako biste mogli:

- izabrati izvor vode za navodnjavanje (u situacijama da postoji više mogućnosti).
- odlučiti se za najbolji način pročišćavanja vode prije njezina korištenja (filtriranje; dezinfekcija; upotreba kiselina ili sredstava protiv začepljenja kao što je Antibloc™).
- izabrati jednu ili više prikladnih Kristalon™ formulacija i prilagoditi dodane količine.

Voda za navodnjavanje trebala bi se redovito analizirati u specijaliziranim laboratorijima. Ako to nije izvedivo, trebalo bi barem primjenjivati metodu "jar test" kako bi se provjerila kompatibilnost izvora vode i gnojiva.

Parametri koje je nužno utvrditi su:

- Natrij
- Klor
- Bikarbonati
- pH
- EC.

Tablica 4: Rizik taloženja

| Parametar | Mali rizik | Umjereni rizik | Velik rizik |
|------------------------------|------------|----------------|-------------|
| Temperatura (°C) | 15 - 25 | 5 - 15 | < 5 |
| pH vrijednost | < 7 | 7 - 8 | > 8 |
| Otopljene krute tvari (mg/l) | < 500 | 500 - 2000 | > 2000 |
| Mangan (mg/l) | < 0,1 | 0,1 - 1,5 | > 1,5 |
| Željezo (mg/l) | < 0,1 | 0,2 - 1,5 | > 1,5 |
| Sumporovodik (mg/l) | < 0,2 | 0,2 - 2,0 | > 2,0 |

Izvor: Nakayama i Bucks (1991) prilagođeni podaci za temperaturu

Tablica 5: Kvaliteta vode za hortikulturalno korištenje

| | Standard 1 | Standard 2 | Standard 3 | Standard 4 |
|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| EC u mS/cm | < 0,5 | < 1,0 | < 1,5 | > 1,5 |
| Na ⁺ u mmol/l (mg/l) | < 1,5 (< 35) | < 3,0 (< 69) | < 4,5 (< 104) | > 4,5 (> 104) |
| Cl ⁻ u mmol/l (mg/l) | < 1,5 (< 53) | < 3,0 (< 106) | < 4,5 (< 160) | > 4,5 (> 160) |

Standard 1

Kvaliteta vode prikladna je za sve usjeve, ili može biti prikladna za sve svrhe navodnjavanja.

Standard 2

Srednja kvaliteta vode. Nije prikladna za biljke ograničenog korijenovog sustava (hidroponski uzgoj, lončanice) koje se u sezoni ne mogu isprati s dovoljnom količinom vode.

Standard 3

Kvaliteta vode nije prikladna za navodnjavanje usjeva osjetljivih na zaslanjenost, kao i za biljke plitkog korijena koje su manje osjetljive na zaslanjenost (hidroponski uzgoj, lončanice).

Standard 4

Voda nije prikladna za usjeve u staklenicima. Navodnjavanje s ovakvom vodom može smanjiti prinos ili kvalitetu uroda. Ako koristite vodu ove kvalitete, neophodno je često natapati tlo kako bi se spriječilo nagomilavanje soli.

Izvor: PPO Naaldwijk, Nizozemska

Uz iznimku pH, vrijednost svakog od tih parametara morala bi biti vrlo mala.

Ako se voda koristi za nadzemno navodnjavanje ili folijarnu prihranu, vrijednosti željeza, kalcija, bikarbonata i EC moraju

biti najmanji mogući kako bi se spriječilo začepljenje raspršivača ili oštećenje listova.

Redovito provjeravajte vodu pH i EC mjeračima. Tako ćete dobiti okvirnu naznaku kvalitete vode (koncentracije soli).

“Jar test” metoda

Obavljanje “jar test” metode svakako se preporučuje u situacijama kada imate bilo kakve dvojbe oko kompatibilnosti miješanja:

1. Gnojiva i vode
2. Različitih gnojiva
3. Gnojiva i drugih proizvoda.

Koristite li jednu ili više vrsta koncentriranih otopina, trebate napraviti testiranje svake otopine, kao i test konačne fertirigacijske otopine.

Faza 1 – Uzmite svjež, reprezentativan uzorak vode



za navodnjavanje (raspršivanje)



Faza 2 – Uspite točno određenu količinu vode (npr. 1 l) u čistu, prozirnú posudu. Dobro pogledajte vodu. Ako sadrži pretjerane količine krutih čestica ili alga, tada razmotrite mogućnost pročišćavanja vode ili izaberite drugi izvor.



Faza 3 – Dodajte gnojivo/ gnojiva i druge proizvode, vodeći se uputama proizvođača o doziranju i miješanju.



Faza 4 – Temeljito promiješajte otopinu i ostavite je da stoji 30 minuta.



Faza 5 – Otopina bi trebala biti bistra. U slučaju zamucenosti ili sedimentacije, pokušajte prilagoditi proizvode ili pojedinačne doze, razmotrite mogućnost pročišćavanja vode ili izaberite drugi izvor.

Sustavi prihrane hranjivim otopinama

Ubrizgavanje gnojiva u sustav za navodnjavanje može se obaviti na više načina. Na tržištu se nudi mnogo sustava, s različitim razinama usavršenosti i automatizacije.

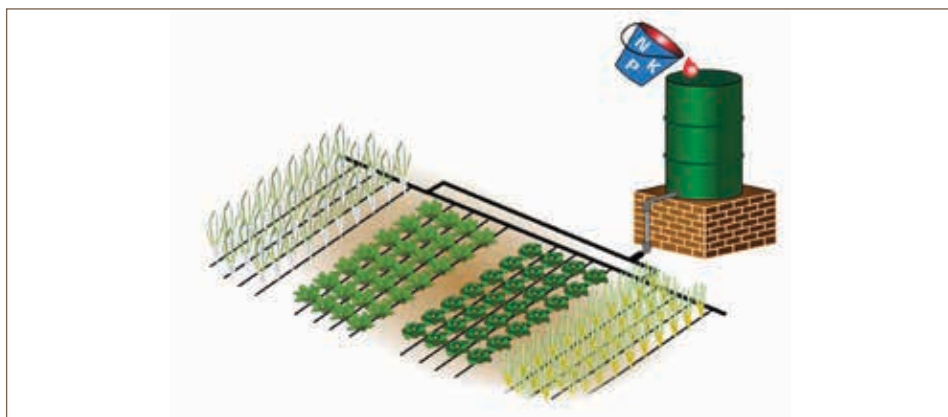
Od jednostavnih do složenijih:

1. Izravna fertirigacija gotovom hranjivom otopinom
2. Premosni tlačni spremnik
3. Venturi injektor
4. Injektorske pumpe
5. Sustav spremnika A+B

1 Izravna fertirigacija

Najjednostavnija metoda je da između 30% i 50% spremnika napunite čistom vodom i dodate potreban broj kilograma gnojiva. Uz stalno miješanje, dodajte preostalu potrebnu količinu vode. Otopinu prosljedite izravno do biljaka.

Sustav prihrane – Izravna fertirigacija



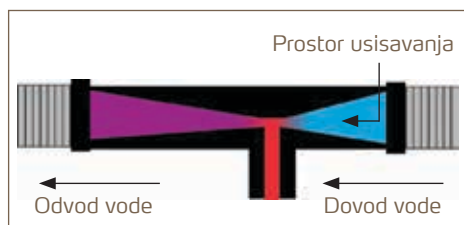
Premosni tlačni spremnik

2 Premosni tlačni spremnik

Premosni tlačni spremnik u kojem se nalazi Kristalon™ potrebno je instalirati paralelno u odnosu na ventil smješten na liniji navodnjavanja. Djelomično blokiranje ventila (do ustanovljene mjere) izazvat će razliku pritiska u ventilu i spremniku. Tada će voda proći kroz spremnik i povući gnojivo u vodu za navodnjavanje. Trošak konstrukcije, rukovanja i održavanja je mali. Nije potreban nijedan vanjski izvor energije osim energije vode. Konstrukcija spremnika mora izdržati pritisak iz sustava za navodnjavanje. Glavni nedostaci ove metode su neujednačenost koncentracije hranjiva u vodi za navodnjavanje (s dužinom trajanja fertirigacije neujednačenost se povećava) i da se otopina gnojiva svaki put mora ponovno raditi. Tlačni spremnik vrlo je dobro rješenje za male parcele koje nemaju izvor energije, kao i za prijenosnu upotrebu.

3. Venturi injektor

Venturi ubrizgavanje je sustav u kojem se otopina gnojiva ubrizgava u glavni tok kao posljedica povećanja kompresije. Sustav koristi cijev s mlaznicom. Protok vode kroz mlaznicu proizvodi pad tlaka koji jednostavno usiše otopinu hranjiva iz priključenog spremnika. Konstrukcija venturi sustava razmjerno je jeftina, jednostavni su za korištenje, i lagani su za održavanje. Nakon što se "uhoda" hidraulika sustava, pražnjenje je razmjerno stabilno.



Sustav prihrane 3 – Venturi injektor



Venturi injektor

Kako bi se izbjeglo pretjerano ubrizgavanje iz spremnika za prihranu nakon pokretanja sustava, važno je da crpka vode prije toga bude neko vrijeme uključena, tako da tlak u sustavu bude konstantan. Druga je mogućnost da se u sustav priključi i potisna crpka koja u venturi cijevi osigurava stalni protok i konstantnu razliku tlakova. Međutim, za potisnu crpku potreban je vanjski izvor napajanja.

Venturi injektori danas se najraširenije korišteni mehanizam za ubrizgavanje u fertirigacijskim sustavima. Mogu se instalirati paralelno za ubrizgavanje na različitim točkama, ili u neprekinutoj vezi.

Za preciznu fertirigaciju potrebna je kalibracija svakog sustava.



Injektorska pumpa

4. Injektorske pumpe

Ova vrsta pumpe ubrizgava otopinu gnojiva usisavajući je iz otvorenog (netlačnog) spremnika i ubrizgavajući je u vodu za navodnjavanje pod tlakom koji je veći od prevladavajućeg tlaka na točki ubrizgavanja. Upotreba ovakvih pumpi omogućuje precizno odmjeravanje trajanja ubrizgavanja i omjera gnojiva. Pumpe su prikladne za manualno rukovanje kao i za napredne automatizirane sustave. Dostupne su u širokom rasponu principa rada i pogonskih mehanizama.

- a. Hidrauličke pumpe
- b. Električne pumpe
- c. Motorne pumpe

a. Hidrauličke (tlačne) pumpe vrlo su praktične na područjima gdje nema priključaka električne energije (ili je izrazito nestabilna). Pokretne su, lagane za rukovanje i mogu se podesiti na različite jačine protoka. Hidrauličke pumpe koriste tlak vode u sustavu zbog čega je neizbježan određeni gubitak vode, koju tada treba ispravno odložiti.

Hidrauličke pumpe mogu se instalirati u svaki dio fertirigacijskog sustava. Konstrukcija i održavanje hidrauličkih pumpi znaju biti vrlo složeni. Ubrižgavanje se vrši uz pomoć klipnog sustava ili dijafragme. Gnojivo se ubrizgava proporcionalno, dodajući stalne količine ovisno o jačini protoka, a automatski će se zaustaviti kada prestane dotok vode.

b. Električne pumpe omogućuju širok raspon doziranja količine gnojiva koje se ubrizgava. Najprikladnije su za automatizirane sustave, ali mogu se koristiti samo na mjestima gdje postoje priključci električne energije (poput staklenika).

c. Motorne pumpe funkcioniraju na sličan način kao i električne, no u ovom slučaju automatizacija je složenija i trošak je veći. U pravilu su centrifugalne i troše više vode. Motorne pumpe imaju usisni sustav za ubrizgavanje gnojiva i njihova oprema uključuje prijenosni spremnik za razrjeđivanje gnojiva. Ovi sustavi zahtijevaju više ljudske radne snage.

5. Sustavi s dva spremnika

Sustavi s dva spremnika omogućuju vam razdvajanje gnojiva koja bi se inače taložila kada su pomiješana u visokoj koncentraciji. U spremniku A su gnojiva koja sadrže kalcij, a u spremniku B sulfatna i fosfatna gnojiva. Koncentracija hranjive otopine vrlo je visoka. U spremniku za miješanje hranjiva otopina se razrjeđuje u konačnu otopinu. Često se dodaje i treći spremnik, koji sadrži kiseline za prilagođavanje pH vrijednosti. Može se dodati još spremnika, kako bi se povećala fleksibilnost sustava za, primjerice, mikroelemente ili druge hranjive otopine. Koncentrat se uvijek mora razrijediti u konačnu otopinu prije nego dospije do biljke. Ovaj sustav uključuje nekoliko električnih pumpi. Preciznost je vrlo velika, a sustav se može kontrolirati korištenjem EC i pH mjerača.



Sustav dva spremnika s manjim spremnikom za prilagođavanje pH

Koncentrat hranjive otopine

Za pripremu koncentrata hranjive otopine prvo otopite 10 kg Kristalona™ u 100 l vode. Dobivenu koncentraciju potrebno je dodatno razrijediti do koncentracije 0,5 – 2 g/l. Omjer primijenjen na biljke lako se može provjeravati korištenjem EC mjerača. EC vrijednost hranjiva jasno je naznačena na svakoj vreći.

Više je načina prihrane biljaka hranjivim otopinama. Najvažniji su: raspršivači/mikro raspršivači, hidromatici, kapanje (“kap po kap”) te sistem oseke i plime. Svaki od tih načina ima svoje prednosti i nedostatke, ovisno o okolnostima u kojima se primjenjuju.



Fertirigacija rajčice

Tablica 6: Kratak pregled metoda ubrizgavanja

| | Konačna otopina | Premosni spremnik | Venturi injector | Hidrauličke pumpe | Motorne pumpe | Električne pumpe | Dva spremnika |
|------------------------|-----------------|-------------------|------------------|---------------------|-----------------|---------------------|---------------------|
| Vrsta hranjive otopine | Vodotopiva | Vodotopiva | Vodotopiva | Vodotopiva | Vodotopiva | Vodotopiva | Vodotopiva |
| Izvor energije | Nema | Tlak vode | Tlak vode | Tlak vode | Benzin | Električna energija | Električna energija |
| Razina gubitka tlaka | Niska | Srednja | Visoka | Nikakav / Vrlo mali | Nema gubitka | Nema gubitka | Nema gubitka |
| Razina troškova | Niska | Niska | Niska | Srednja | Visoka | Visoka | Visoka |
| Automatiziranost | Nema | Nema | Moguća | Moguća | Ne | Da | Da |
| Rukovanje | Jednostavno | Jednostavno | Jednostavno | Jednostavno | Jednostavno | Složeno | Složeno |
| Pokretnost | Da | Da | Da | Da | Izvor napajanja | Izvor napajanja | Ne |
| Konstrukcija | Jednostavna | Jednostavna | Jednostavna | Složena | Složena | Složena | Složena |
| Održavanje | Jednostavno | Jednostavno | Jednostavno | Složeno | Složeno | Složeno | Složeno |
| Koncentracija | Konačna | Padajuća | Stabilna | Stabilna* | Stabilna* | Stabilna | Stabilna |

* Održavati stalnu koncentraciju uz odgovarajuću regulaciju tlaka i pražnjenja.

Kalibracija i održavanje sustava za navodnjavanje

- Izuzetno je važno redovito nadgledanje pravilnog funkcioniranja sustava za navodnjavanje, ručno i/ili automatsko. Protočnost emitera lako se može provjeriti korištenjem mjerne posude i štoperice.
- Svakodnevno treba kontrolirati EC i pH vrijednosti ulazne vode, hranjive otopine, otpadne vode i supstrata. Pored toga, svakako se preporučuje periodična

analiza vode i supstrata. prije svega za brzorastuće usjeve te, naravno, u slučajevima kad uočite ili samo sumnjate u pojavu bilo kakvih problema.

- Spremnike hranjiva treba temeljito očistiti svaki put kad se dodaju nove otopine. Nakon svake fertirigacije, sustav treba ispirati čistom vodom 1-2 minute kako bi ga se održalo maksimalno čistim.

pH smjernice

Koncentrat 10 kg Kristalona™ otopljenog u 100 l vode – pH < 5. Konačna otopina koncentracije 0,5–2 g/l – pH između 5 i 6.

Priprema Kristalon™ fertiligacijskih otopina

U pripremi fertiligacijskih otopina obavezno se treba pridržavati osnovnih pravila, pogotovo kada se hranjive otopine miješaju međusobno ili s drugim proizvodima. Imajte na umu da se, što je temperatura vode niža, topivost gnojiva smanjuje, te da većina suhih gnojiva prilikom otapanja asorbira toplinu, tako smanjujući temperaturu konačne otopine.

Smjernice za otapanje

- Spremnik na početku procesa mora biti potpuno ispražnjen i očišćen. U slučajevima kada niste sigurni, uvijek isplahnite spremnik.
- Kada je to moguće, koristite vodu čija je temperatura najmanje 10° C.
- Ispunite 30-50% zapremine spremnika čistom vodom prije nego umiješate gnojivo.
- Polako praznite vreće gnojiva, uz stalno miješanje ili cirkuliranje vode.
- Dopunite spremnike s potrebnom količinom svježje vode. Osigurajte snažno cirkuliranje vode prilikom punjenja.
- Nastavite s miješanjem još najmanje 5 minuta nakon što ste završili s dodavanjem gnojiva.
Savjet: Za miješanje otopine koristite čistu metlu i "metite" po dnu spremnika.
- Prije početka same fertiligacije, pričekajte najmanje 15 minuta da se proces otapanja dovrši.

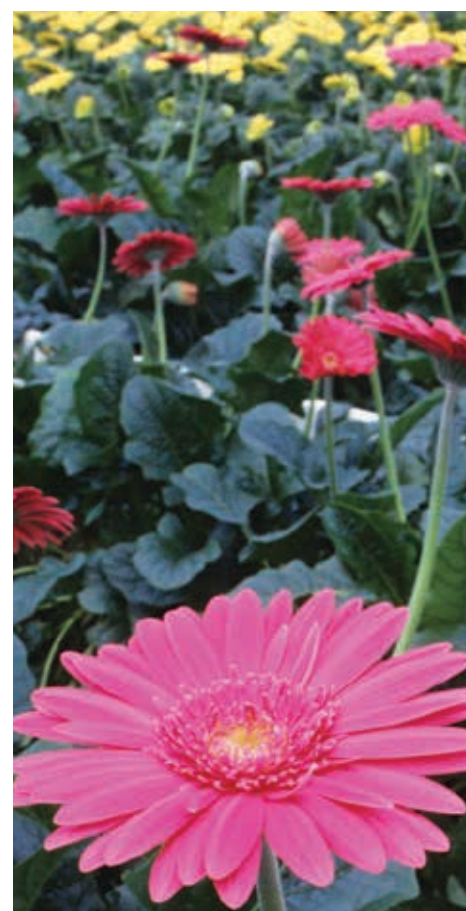
Smjernice za miješanje

- Ako je potrebno, reducirajte razinu bikarbonata zakiseljavanjem vode.
- Iz sigurnosnih razloga, uvijek dodajte kiselinu u vodu, a nikad vodu u kiselinu (to je vrlo opasno).
- Za svaku Kristalon™ formulaciju pridržavajte se uputa o miješanju.



Nizozemski staklenik

- Kristalon™ se može miješati u spremniku s kelatiranim mikrohranjivima (kao što su linije YaraVita™ proizvoda Rexolin® i Tenso™). No, i slučaju dostupnosti dva spremnika, otopite dodatna kelatirana mikrohranjiva u zasebnom spremniku.
- Kako biste izbjegli taloženje, nikad ne miješajte Kristalon™ i kalcijev nitrat u istom spremniku. Ako su potrebne obje vrste gnojiva, koristite sustav dva spremnika ili fertiligaciju napravite odvojeno.
- Kristalon™ je kompatibilan s većinom standardnih agrokemijskih sredstava. Slijedite upute za miješanje navedene na etiketama agrokemijskih proizvoda. Ako nemate sve potrebne informacije ili s nečim niste imali iskustva, prije upotrebe napravite "jar test".
- Preporučeni redoslijed u procesu miješanja: voda > acidi > tekućine > Kristalon™ > mikrohranjiva > kelati.
- Već gotove kelate, ili gnojiva koja sadrže kelate, nikada ne stavljajte u kiselinu ili vruću vodu.
- Tijekom punjenja, vodite računa da zaštitite oči te obavezno koristite sigurnosne naočale.
- U radu s kiselinama i drugim opasnim proizvodima svakako poduzmite sve potrebne mjere opreza.



Kristalon™

Agronomske smjernice za korištenje u fertirigaciji



Koncentrati

Koncentrati hranjive otopine

Standardna je preporuka da se pripravlja 10-postotni koncentrat (10 kg Kristalona™ u 100 l vode). Nakon pripreme, koncentrat se razrijeđuje po potrebi (npr. 1:100, odnosno 1% koncentrata hranjive otopine i 99% vode).

Konačne otopine

Preporučena koncentracija Kristalona™ u hranjivim otopinama je između 0,5 i 2 g/l (0,05-0,2%). Standardna preporuka za većinu usjeva je 1 g/l vode. U sustavu

spremnika, to se postiže otapanjem 1 kg Kristalona™ u 1.000 litara vode.

Preporuke za specifične kulture i dodatne situacije potražite u Yara katalogu.

Opće preporuke

- Informacije u ovoj brošuri sadrže općenite smjernice. Za određivanje količine vode i gnojiva koju ćete koristite svakako potražite savjet kod stručnjaka ili u literaturi. Svakako uzmite u obzir ključne faktore kao što su voda, vrsta usjeva, kultivar, prirast.
- Držite se gesla “malo ali često”: česta ili redovita fertirigacija manjeg intenziteta

koncentracije EC vrijednosti donijet će puno bolje rezultate od povremene fertirigacije jačeg intenziteta.

- Usjeve koji su pretrpjeli stres od suše obavezno treba zaliti vodom prije primjene hranjive otopine.
- Prihrana treba započeti odmah nakon sadnje, ili 2-3 tjedna poslije ako se koristi startno gnojivo.
- U situacijama nepovoljnih uvjeta rasta (hladno i/ili oblačno vrijeme, ili visoke temperature) koncentraciju hranjiva treba prilagoditi kako bi se postigla potrebna razina EC vrijednosti. To se posebno odnosi na razmnožavanje biljaka te spororastuće biljke.
- Usjeve možete dodatno prihraniti mikroelementima kao što su B, Cu, Fe, Mn, Mo i Zn koristeći u procesu fertirigacije proizvode iz palete YaraVita™.
- Mg prihranu možete ostvariti koristeći Magnitra-L™ ili druge izvore magnezija (Krista MgS, Krista Mag).
- U situacijama deficita kalcija u tlu, ili ondje gdje se koristi kišnica, Kristalon™ treba koristiti naizmjenice s kalcijevim nitratom (YaraLiva™ Calcinit). Tablica 7 prikazuje kako ostvariti potrebne omjere N:K u rasponu od 1:0,5 do 1:3,2.
- Isperite lišće običnom vodom nakon primjene hranjive otopine putem raspršivača, radi prevencije paleži.
- Redovito obavljajte analize tla radi kontrole razine hranjiva.
- Redovito provjeravajte pH i EC vrijednosti u tlu i kapalkama.
- Neke kulture imaju specifične zahtjeve u prihrani. Prije nego što ih počnete uzgajati, potražite profesionalni savjet.

Tablica 7: Pravilni postotni omjeri dušika pri kombiniranom* korištenju Kristalona™ i YaraLiva™ Calcinita™

| Korištenje Calcinita u fertirigaciji | Spremnik | % proizvoda | Proizvod | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO |
|--------------------------------------|----------|-------------|-----------------------|-----|-------------------------------|------------------|-----|
| Ne | B | 100 | Azur 20-5-10+2 | 1,0 | 0,25 | 0,5 | - |
| Da | A | 60 | Calcinit | 1,0 | 0,14 | 0,5 | 0,9 |
| | B | 40 | Blue Label 19-6-20+3 | 1,0 | 0,32 | 1,1 | - |
| Ne | B | 100 | Blue Label 19-6-20+3 | 1,0 | 0,16 | 1,0 | 0,9 |
| Da | A | 50 | Calcinit | 1,0 | 0,33 | 2,0 | - |
| | B | 50 | White Label 15-5-30+3 | 1,0 | 0,64 | 1,9 | 0,6 |
| Ne | B | 100 | White Label 15-5-30+3 | 1,0 | 1,00 | 3,0 | - |
| Da | A | 30 | Calcinit | 1,0 | 1,07 | 3,2 | 0,8 |
| | B | 75 | Orange 6-12-36+3 | | | | |

* Ni u kojem slučaju nemojte miješati Kristalon™ i kalcijev nitrat u istom spremniku

Kristalon™

Paleta s posebnim polifosfatima (Super FK™)



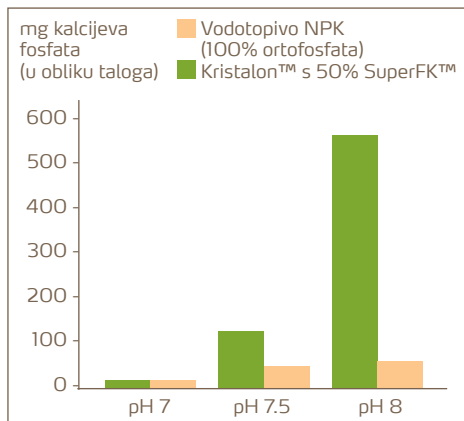
Kristalon™ sa Super FK™

Yara već godinama u Nizozemskoj postiže velike uspjehe sa svojom jedinstvenom hranjivom otopinom Super FK™. Prednosti hranjive otopine Super FK™ danas su integrirane u liniju Kristalon™, u proizvode Kristalon™ Vega, Gena i Arbora.

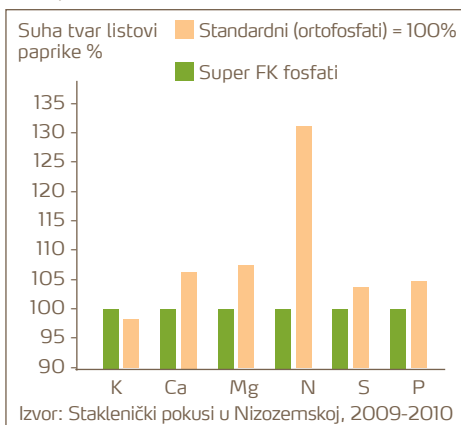
Učinkovitost Super FK™

Super FK™ nije standardni ortofosfat, nego ima posebnu kompleksnu strukturu. Pokusi na polju i u laboratoriju na raznim usjevima pokazali su povećanu snagu rasta, što je rezultiralo boljim početnim rastom, poboljšanim korijenovim sustavom, bržim rastom i tamnije zelenom bojom lista (kako ilustriraju grafikoni 3 i 4, te fotografija na ovoj stranici).

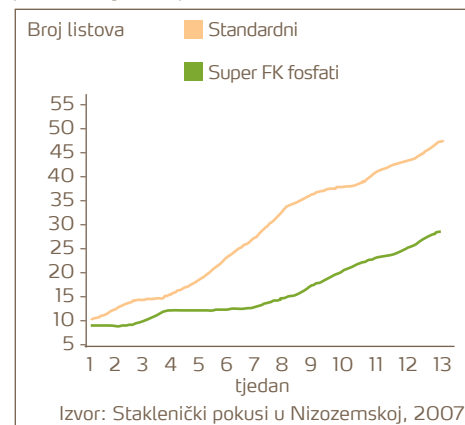
Grafikon 2: Super FK™ smanjuje taloženje kalcijeva fosfata



Grafikon 3: Super FK™ povećava količinu hranjiva (%) u listovima



Grafikon 4: Super FK™ povećava potencijal rasta geranija



Jednostavni i sigurni

U ovim vrstama Kristalona™, 50-75% fosfata čini Super FK™. Svaki Kristalon™ koji sadrži Super FK™ može se kombinirati, koristeći odvojene spremnike, sa YaraLiva™ Calcinitom™ ili Substrafeed Calsalom™.

Kristalon™ Vega, Gena i Arbora ne sadrže magnezij, te se ne mogu miješati s proizvodima koji sadržavaju taj element. Krista™ MAG ili Magnitra™ trebaju se otapati u odvojenim spremnicima kako bi se proizvela ujednačena i potpuna hranjiva otopina za prihranu tla.



Super FK povećava sustav korijena jaglaca

Čistoća fertirigacijskog sustava

Kristalon™ obogaćen sa SuperFK™ ima jedinstvenu odliku da zadržava elemente poput kalcija i magnezija u hranjivoj otopini ili da te elemente učini dostupnima kad postanu blokirani. Zahvaljujući tome fertirigacijski sustav je čist, povećana je apsorpcija tih elemenata u biljku te je shodno tome poboljšán rast.

Financijske prednosti

Jači rast u poboljšanim uvjetima dovest će do bolje kvalitete prirasta. Testovi na Viburnum tinus (lemprika) provedeni u jednom vladinom istraživačkom centru u Nizozemskoj (PPO, 2009) pokazali su ekonomsku korist, što možete vidjeti niže u Tablici 8.



Viburnum

Tablica 8: Financijski efekt korištenja Kristalona™ Arbora na lempriki (2009)

| Rezultati pokusa PPO Nizozemska Viburnum tinus – prosjek po biljci | Kristalon™ Arbora | Standardno hranjivo |
|--|-------------------|---------------------|
| Dužina (cm) | 38,5 | 40,5 |
| Širina (cm) | 36,3 | 30,3 |
| Kvaliteta korijena | ++ | + |
| Svježa masa (g) | 237 | 235 |
| Suha masa (g) | 69,9 | 69,7 |
| Kvaliteta biljke | ++ | + |
| Prosječna cijena | € 2,49 | € 2,44 |
| Prosječni prihod / m2 (bruto) | € 29,88 | € 29,28 |
| Prihod / ha (bruto) | € 298.800,00 | € 292.800,00 |
| Profit / ha (bruto marža) | € 6.000,00 | |
| Hranjivo (trošak / ha) | € 6.000,00 | € 4.000,00 |
| Dodatno hranjivo (trošak / ha) | € 2.000,00 | |
| Profit / ha (neto) (u usporedbi sa standardnim) | € 4.000,00 | |



Prljiv i čist sustav navodnjavanja.

Tablica 9: Sažetak karakteristika Kristalon™ formulacija sa Super FK™ i njihova primjena

| Kristalon™ | N-total | NO ₃ -N | NH ₄ -N | P ₂ O ₅ (P) | K ₂ O (K) | S | EC | pH* | Primjena |
|------------|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|---|-------|-----|--|
| | Postotni udio u težini | | | | | | 1 g/l | | |
| Vega | 17 | 9,0 | 8,0 | 6 (2,6) | 25 (20,8) | 6 | 1,6 | 5,6 | Vegetativna faza. Sadrži 50% fosfora u obliku specijalnih polifosfata. |
| Gena | 12 | 9,5 | 2,5 | 12 (5,2) | 36 (29,9) | 2 | 1,4 | 6,1 | Generativna faza. Sadrži 50% fosfora u obliku specijalnih polifosfata. |
| Arbora | 19 | 9,4 | 9,6 | 6 (2,6) | 20 (16,6) | 6 | 1,6 | 5,4 | Posebno za uzgoj u rasadniku. Sadrži 75% fosfora u obliku specijalnih polifosfata. |

Ne mogu se miješati s Mg. Sve gore navedene Kristalon™ formulacije sadrže standardnu količinu mikrohranjiva. * za 1%-tne hranjive otopine



Kristalon™ Acid linija

Kristalon™ Acid je linija kiselih vodotopivih NPK formulacija koje sadrže magnezij i mikrohranjiva.

Prednosti

- Kristalon™ Acid napravljen je za korištenje s vodom slabije kvalitete
- Smanjuje pH vode, reducirajući razinu bikarbonata
- Pridonosi čistoći fertirigacijskog sustava
- Poboljšava pH u zoni korijena do optimalne razine (pH 5-6)
- Održava sustav navodnjavanja u optimalnom stanju, sprječava začepljenje
- Nastavlja se na pouzdano uspješni sustav oznaka boje za uravnoteženu prihranu, koji se koristi u standardnoj paleti Kristalon™ proizvoda
- Smanjuje rizik Ca-Mg taloženja (ovisno o pH)

Opće preporuke

Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) ovisi o kvaliteti vode (ppm bikarbonata) i osjetljivosti usjeva; svakako prekontrolirajte pH konačne otopine (pH > 5,0).

Tehnička oprema u fertirigaciji mora biti prilagođena za korištenje kiselih proizvoda.



- Formulacije niskog pH (pH < 3)
- Za korigiranje pH vode
- Reducira bikarbonate i tako smanjuje pH vode
- Poboljšava kvalitetu vode
- Sprječava taloženje u koncentratu hranjive otopine (Ca-Mg fosfat)
- Ne sadrži Ureu
- Jednostavan i siguran za korištenje
- Maksimalna doza ovisi o kvaliteti vode (koncentracija bikarbonata – v. Tablicu 11)

Tablica 10: Formulacije linije Kristalon™ Acid

| Kristalon™ | N-total | NO ₃ -N | NH ₄ -N | P ₂ O ₅ (P) | K ₂ O (K) | MgO (Mg) | S | EC | pH* | Kiselost mol/kg |
|-------------|---------|--------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------|-----|-----|-----|--------------------|
| | | | | | | | | | | |
| Yellow Acid | 11 | 3,5 | 7,5 | 38 (16,6) | 11 (9,1) | 3 (1,8) | 2,7 | 1,2 | 3,5 | 3,7 |
| Blue Acid | 16 | 7,9 | 8,1 | 6 (2,6) | 17 (14,1) | 2,5 (1,5) | 7,4 | 1,7 | 2,8 | 1,8 |
| White Acid | 13 | 8,8 | 4,2 | 6 (2,6) | 26 (21,6) | 3 (1,8) | 5,1 | 1,6 | 2,7 | 2,0 |
| Red Acid | 11 | 9,7 | 1,3 | 11 (4,8) | 32 (26,6) | 3 (1,8) | 2,3 | 1,6 | 2,6 | 1,9 |
| Green Acid | 16 | 9,2 | 6,8 | 16 (7,0) | 16 (13,3) | 3,8 (2,3) | 3,1 | 1,6 | 2,9 | 2,0 |

Sve Kristalon™ formulacije sadrže standardnu količinu mikrohranjiva (v. Tablica 2).

* za 1%-tne hranjive otopine



Tablica 11: Maksimalne doze Kristalona™ Acid u g/l u odnosu na ppm bikarbonata u vodi

| Kristalon™ | Yellow Acid | Blue Acid | White Acid | Red Acid | Green Acid |
|----------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Specifikacija | 11-38-11+3 | 16-6-17+2.5 | 13-6-26+3 | 11-11-32+3 | 16-16-16+3.8 |
| (% elemenata) | (11-6.6-9.11+1.8) | (16-2.6-14.1+1.5) | (13-2.6-21.6+1.8) | (11-4.8-26.6+1.8) | (16-7.0-13.3+2.3) |
| Kiselost mol/kg | 3,7 | 1,8 | 2,0 | 1,9 | 2,0 |
| pH 1% | 3,5 | 2,8 | 2,7 | 2,6 | 2,9 |
| Ppm HCO ₃ | Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) prema razini bikarbonata | | | | |
| 50 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 75 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| 100 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 125 | 0,4 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| 150 | 0,5 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 175 | 0,6 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| 200 | 0,8 | 1,5 | 1,4 | 1,5 | 1,4 |
| 225 | 0,9 | 1,8 | 1,6 | 1,7 | 1,6 |
| 250 | 1,0 | 2,0 | 1,8 | 1,9 | 1,8 |
| 275 | 1,1 | 2,2 | 2,0 | 2,1 | 2,0 |
| 300 | 1,2 | 2,5 | 2,2 | 2,3 | 2,2 |
| 325 | 1,3 | 2,7 | 2,4 | 2,5 | 2,4 |
| 350 | 1,4 | 2,9 | 2,6 | 2,8 | 2,6 |
| 375 | 1,5 | 3,1 | 2,8 | 3,0 | 2,8 |
| 400 | 1,6 | 3,4 | 3,0 | 3,2 | 3,0 |
| 425 | 1,7 | 3,6 | 3,2 | 3,4 | 3,2 |
| 450 | 1,9 | 3,8 | 3,4 | 3,6 | 3,4 |
| 475 | 2,0 | 4,0 | 3,6 | 3,8 | 3,6 |
| 500 | 2,1 | 4,3 | 3,8 | 4,1 | 3,8 |

Opće smjernice – konačnu otopinu prvo testirajte na malom području

| | |
|----------------|--|
| g Kristalon™/l | Sigurno za gotovo sve usjeve |
| g Kristalon™/l | Sigurno za gotovo sve usjeve koji nisu osjetljivi na zaslanjivanje |
| g Kristalon™/l | Sigurno za usjeve otporne na zaslanjivanje |
| g Kristalon™/l | Koncentracija previsoka za sve usjeve |

Svakako prekontrolirajte pH konačne otopine (pH > 5,0)
Voda u kapaljkama mora biti ispod pH6 ako sadrži kalcij i fosfate.

Kristalon™ Acid Calcium linija

Kristalon™ Acid je linija kiselih vodotopivih NPK formulacija koje sadrže kalcij, magnezij i mikrohranjiva.

Prednosti

- Kristalon™ Acid Calcium linija dizajnirana je da poboljša kvalitetu vode i da opskrbi vodu dodatnim kalcijem
- Kalcij ojačava stanice biljaka i tako unaprijeđuje kvalitetu uroda
- Smanjuje rizik Ca-Mg taloženja (ovisno o pH)
- Razina magnezija značajna je za optimalno odvijanje fotosinteze i osigurava dobar rast biljaka
- Kiselost ove linije poboljšava proces otapanja hranjive otopine te oslobađa dodatna hranjiva, prisutna u vodi

Opće preporuke

Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) ovisi o kvaliteti vode (ppm bikarbonata) i osjetljivosti usjeva; svakako prekontrolirajte pH konačne otopine (pH > 5,0).

Kristalon™ Acid Calcium ne sadrži sumpor. Ne može se miješati s proizvodima koji sadrže sumpor.

Tehnička oprema u fertirigaciji mora biti prilagođena za korištenje kiselih proizvoda.



- Formulacije niskog pH (pH < 3)
- Posebno pogodni za otapanje u vodi s visokom razinom bikarbonata
- Sva osnovna hranjiva u jednoj vreći, osim sumpora
- Sva hranjiva u jednom spremniku
- Baziran na kiselom kalijevom monofosfatu
- Formulacije ne sadrže sumpor ni Ureu
- Maksimalna doza ovisi o kvaliteti vode (koncentracija bikarbonata)

Tablica 12: Formulacije linije Kristalon™ Acid Calcium

| Kristalon™ | N total | NO ₃ -N | NH ₄ -N | P ₂ O ₅ (P) | K ₂ O (K) | MgO (Mg) | CaO (Ca) | EC 1 g/l | pH* | Kiselost mol/kg |
|--------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------|----------|-------------|-----|--------------------|
| | Postotni udio u težini | | | | | | | | | |
| Blue Acid Calcium | 15 | 12,0 | 3,0 | 5 (2,2) | 17 (14,1) | 2 (1,2) | 6 (4,3) | 1,5 | 2,7 | 1,6 |
| White Acid Calcium | 12 | 11,7 | 0,3 | 5 (2,2) | 25 (20,8) | 2 (1,2) | 6 (4,3) | 1,4 | 2,7 | 1,3 |
| Red Acid Calcium | 11 | 10,6 | 0,4 | 11 (4,8) | 24 (19,9) | 1,6 (1,0) | 6 (4,3) | 1,3 | 2,6 | 2,0 |
| Green Acid Calcium | 14 | 10,3 | 3,7 | 14 (6,1) | 14 (11,6) | 2 (1,2) | 6 (4,3) | 1,3 | 2,7 | 2,3 |

Sve Kristalon™ formulacije sadrže standardnu količinu mikrohranjiva (v. Tablica 2).

* za 1%-tne hranjive otopine



Tablica 13: Maksimalne doze Kristalona™ Acid Calcium u g/l u odnosu na ppm bikarbonata u vodi

| Kristalon™ | Blue Acid Calcium | White Acid Calcium | Red Acid Calcium | Green Acid Calcium |
|----------------------------|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Specifikacija ¹ | 15-5-17+2+6 | 12-5-25+2+6 | 11-11-24+1.6+6 | 14-14-14+2+6 |
| % elemenata ² | (15-2.2-14.1+1.2+4.3) | (12-2.2-20.8+1.2+4.3) | (11-4.8-19.9+1+4.3) | (14-6.1-11.6+1.2+4.3) |
| Kiselost mol/kg | 1,6 | 1,3 | 2,0 | 2,3 |
| pH 1% | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 2,7 |
| ppm HCO ₃ | Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) prema razini bikarbonata | | | |
| 50 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 |
| 75 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,3 |
| 100 | 0,7 | 0,9 | 0,6 | 0,5 |
| 125 | 1,0 | 1,2 | 0,8 | 0,7 |
| 150 | 1,2 | 1,5 | 1,0 | 0,9 |
| 175 | 1,5 | 1,8 | 1,2 | 1,0 |
| 200 | 1,7 | 2,1 | 1,4 | 1,2 |
| 225 | 2,0 | 2,5 | 1,6 | 1,4 |
| 250 | 2,2 | 2,8 | 1,8 | 1,6 |
| 275 | 2,5 | 3,1 | 2,0 | 1,7 |
| 300 | 2,8 | 3,4 | 2,2 | 1,9 |
| 325 | 3,0 | 3,7 | 2,4 | 2,1 |
| 350 | 3,3 | 4,0 | 2,6 | 2,3 |
| 375 | 3,5 | 4,3 | 2,8 | 2,5 |
| 400 | 3,8 | 4,7 | 3,0 | 2,6 |
| 425 | 4,0 | 5,0 | 3,2 | 2,8 |
| 450 | 4,3 | 5,3 | 3,4 | 3,0 |
| 475 | 4,6 | 5,6 | 3,6 | 3,2 |
| 500 | 4,8 | 5,9 | 3,8 | 3,3 |

¹ kao oksid N-P2O5-K2O+MgO+CaO

² kao elementarni N-P-K+Mg+Ca

Opće smjernice – konačnu otopinu prvo testirajte na malom području

| | |
|----------------|--|
| g Kristalon™/l | Sigurno za gotovo sve usjeve |
| g Kristalon™/l | Sigurno za gotovo sve usjeve koji nisu osjetljivi na zaslanjivanje |
| g Kristalon™/l | Sigurno za usjeve otporne na zaslanjivanje |
| g Kristalon™/l | Koncentracija previsoka za sve usjeve |

Svakako prekontrolirajte pH konačne otopine (pH > 5,0)

Voda u kapaljkama mora biti ispod pH6 ako sadrži kalcij i fosfate.

Prema laboratorijskim testovima, pokusima na polju i iskustvima uzgajivača, Kristalon™ Acid Calcium može se miješati sa YaraLiva™ Calcinitom™ (laboratorijski ispitano na 20° C).

Kristalon™

Dostupna mikrohranjiva



Sve Kristalon™ formulacije sadrže kompletan raspon mikrohranjiva.

Metalna hranjiva (željezo, mangan, bakar, cink) kelatirana su kako bi se poboljšala dostupnost i apsorpcija u biljku. Pored toga, sve formulacije sadrže bor i molibden.

Omjer mikrohranjiva savršeno je uravnotežen za potrebe prihrane širokog spektra usjeva. Neuravnoteženost često može stvoriti deficit, a u nekim slučajevima i problem toksičnosti kod biljaka (vidi fotografije na str. 6).

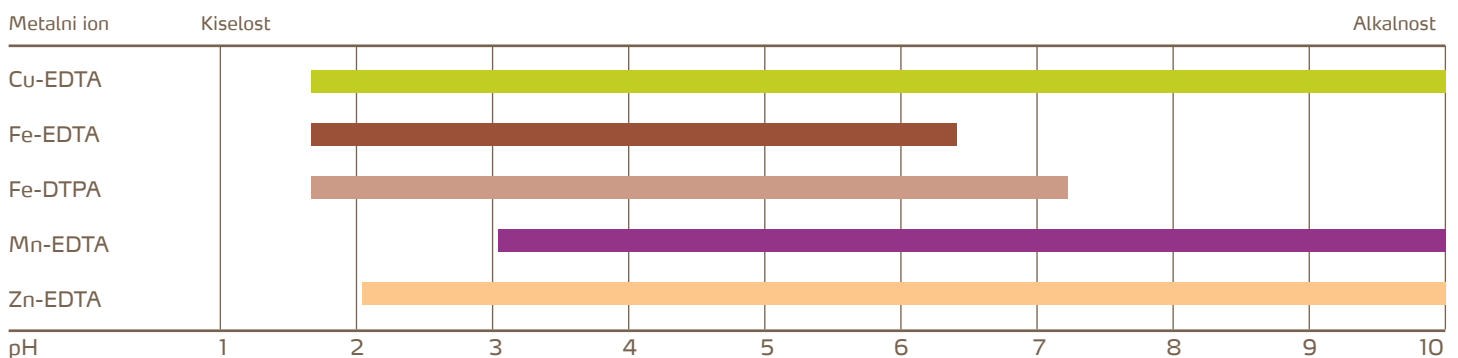
Ako je potrebna viša razina mikrohranjiva, u Kristalon™ hranjivu otopinu mogu se dodati YaraVita™ Rexolin® ili YaraVita™ Tenso™.

Kelati u Kristalon™ formulacijama imaju će optimalnu učinkovitost ako je pH hranjive otopine između 3,5 i 6 (na donjoj tablici).

Tablica 14: Tablica hranjiva

| Hranjivo | Funkcija |
|-------------|--|
| B Bor | Bor ima suštinsku važnost za čvrstoću biljaka, potiče brže klijanje peludi te razvoj cvijetova i voćaka. |
| Cu Bakar | Bakar je važan kao katalizator fotosinteze te za disanje biljaka. Također ima ključnu ulogu u formiranju zrna. |
| Fe Željezo | Željezo ima suštinsku važnost u formiranju klorofila. Sudjeluje u prijenosu energije, a također je i prenosnik elektrona prilikom redukcije nitrata i sulfata. Tako omogućuje usjevima da iskoriste sulfat i nitrat. |
| Mn Mangan | Mangan je potreban za formiranje klorofila i redukciju kisika u stanicama. Također sudjeluje u sintezi askorbinske kiseline (vitamin C). |
| Mb Molibden | Molibden sudjeluje u reakcijama prijenosa elektrona i dio je molekularne strukture enzima. |
| Zn Cink | Cink je važan za razvoj i funkcioniranje regulatora rasta – na primjer, oksina – koji utječu na produžavanje članaka biljke. Također sudjeluje u razvoju kloroplasta. |

Tablica 15: Razni kelati i njihova pH stabilnost



Izvor: Akzo Nobel (www.micronutrients.info)



Kristalon™

Special 18-18-18+3 MgO u folijarnoj prihrani

Osnove folijarnog prihranjivanja

Biljke u pravilu apsorbiraju hranjiva preko korijenovog sustava. No, također mogu apsorbirati hranjiva otopljena u vodi te prskanjem nanosena na listove, stabljike i plodove, kako je dokazano u studijama s izotopima C14 i C16. Folijarna prihrana danas je postala svakodnevna i mnogi je koriste kao dopunski izvor makro- i mikrohranjiva za biljke. U usporedbi s prihranom putem korijena, folijarna prihrana ima niz prednosti:

- Najbrža dostava hranjiva biljkama (rezultati znaju biti vidljivi već unutar 48 sati).
- Najpreciznije vremensko odmjerenje prihranjivanja.
- Apsorpcija hranjiva je efikasnija u usporedbi s prihranom putem korijena, pa je takav način primjene hranjivih otopina ekonomičniji i bolji za okoliš.
- Može se kombinirati s drugim vrstama agrokemijskog tretiranja raspršivanjem, čime se reducira ukupan broj prskanja.
- Brza apsorpcija hranjiva osnažuje biljke u borbi protiv folijarnih (gljivičnih) bolesti.

Učinkovita isporuka hranjiva putem listova ovisi o nizu međusobno ovisnih čimbenika:

- Karakteristike usjeva i faza rasta. Tip/oblik hranjiva.
- Formulacija hranjive otopine.
- Oprema za raspršivanje.
- Vrijeme primjene.
- Vremenske prilike.

Ti čimbenici upravljaju ključnim procesima kao što su prenošenje raspršenih kapi na sam usjev, kontakt kapi s biljkom i zadržavanje na njoj, apsorpcija hranjiva u listove te distribucija hranjiva kroz cijelu biljku.

Kada koristiti folijarno prihranjivanje

Folijarno prihranjivanje zamišljeno je kao dopuna, a ne zamjena za prihranjivanje putem tla. Kada se ispravno primijenjuje, može biti vrlo korisno za:

- Tretiranje deficita hranjiva.
- Povećanje prirasta i kvalitete uroda.
- Stimuliranje rasta sporo ukorjenjujućih reznica.
- Povećanje otpornosti na nametnike i bolesti.
- Povećanje otpornosti na smrzavanje.

Kako folijarna prihrana može povećati prirast i kvalitetu uroda

Naširoko primjećena pojava da male količine folijarnih hranjivih otopina donose značajna poboljšanja prirasta i kvaliteta, ne samo na usjevima s izrazitim deficitom hranjiva, ima sljedeća objašnjenja:

- Pojačavanje i produžavanje fotosintetičke aktivnosti.
- Stimuliranje apsorpcije hranjiva iz tla ("efekt pumpe").
- Povećanje otpornosti na abiotičke i/ili biotičke stresove.
- Neka tla imaju "urođeno" male zalihe hranjiva.
- Prirodni, ili od čovjeka izazvani uvjeti koji ometaju rast i funkcioniranje korijena.
- Potražnja hranjiva u usjevima veća je od mogućnosti apsorpiranja ili redistribucije kroz biljku (npr. tijekom brzog vegetativnog rasta, cvjetanja ili formiranja voća).
- Uzgojem višegodišnjih usjeva s dubokim sustavom korijena s vremenom se tlo osiromašuje hranjivima (i stoga presporo reagira na hranjive otopine koje se primijenjuju na tlo).

Kako pripremiti folijarne hranjive otopine

Opće smjernice za pripremu fertirigacijskih otopina primjenjive su i na pripremu folijarnih hranjivih otopina.

Korištenje nekvalitetne vode (povišena alkalična vrijednost ili slanost; visoka koncentracija željeza; preveliki sadržaj krute tvari, pesticida ili biljnih patogena) može prouzročiti operativne probleme (npr. začepljenje raspršivača), minimizirati učinkovitost folijarne prihrane pa čak i prouzročiti oštećenje plodova ili smanjiti njihovu tržišnu vrijednost.

- Za raspršivanje koristite kvalitetnu vodu.
- Pridržavajte se propisanih omjera koncentracije. Prejake otopine mogu izazvati ožegotine na listovima, cvjetovima ili plodovima.
- Kristalon™ u pravilu djeluje dobro kada se primjenjuje kao jednostavna otopina.

Učinkovitost se može poboljšati dodavanjem adjuvanata raspršivanja kao što su pH modifikatori ili stabilizatori (optimalna pH vrijednost za folijarne NPK hranjive otopine - Kristalon™ - jest između 5 i 6), sredstva za sprečavanje zanošenja, okvašivači, "stickeri" (ljepila) i reagensi koji poboljšavaju unos.

- Kristalon™ Special kompatibilan je s većinom standardnih agrokemijskih proizvoda za raspršivanje (insekticidi, fungicidi, herbicidi), uz izuzetak proizvoda koji imaju visok alkalitet.
- "Jar testove" potrebno je obaviti u svakoj situaciji gdje nema prethodnih iskustava vezanih uz kvalitetu vode i/ili miješanje različitih proizvoda.

Smjernice za folijarno prihranjivanje s Kristalom™ Special

- Preporučena koncentracija Kristalona™ Special na otvorenom polju je između 5 i 15 g/l (0,5 do 1,5%)
- Maksimalna koncentracija za folijarno raspršivanje u stakleniku je 0,5 – 1 g/l (Otopinu prvo testirajte na malom području).
- Standardno doziranje je 2 – 5 kg Kristalona™ Special po hektaru u jednoj primjeni, a potrebno je primijeniti 2-6 puta
- Moguć je pristup povremenog prihranjivanja jačeg intenziteta, ali česta primjena s manjim intenzitetom pokazala je bolje rezultate. (Ako ipak preferirate pristup jačeg intenziteta, prvo testirajte na malom području).
- Koristite dovoljno vode da u cijelosti zahvatite listove, ali izbjegavajte pretjerivanje (više informacija u Tablici 16).
- Najbolje vrijeme za raspršivanje je kasna večer ili rano jutro. Idealna su razdoblja umjerene i visoke vlažnosti zraka.
- Optimalne temperature zraka su u rasponu 15-25° C. Biljke moraju biti potpuno čvrste. Brzina vjetra ne smije biti veća od 5 m/s.
- Namjeravate li koristite nove mješavine za raspršivanje ili nove usjeve, preporučljivo je napraviti test raspršivanja na malom dijelu polja. Na taj način ćete moći odrediti i optimalne količine za raspršivanje.



Tablica 16: Opće preporuke

| Usjev | Broj raspršivanja | Količina vode (l/ha) | Faza rasta |
|--|-------------------|----------------------|---|
| Lončanice | 2-6 | 1.200 – 1.500 | Vegetativna faza |
| Rezano cvijeće, povrće | 2-6 | 300 – 600 | Vegetativna faza |
| Krumpir | 2-6 | 300 – 600 | Vegetativna faza i zametanje gomolja |
| Voćke (jabuka, kruška, trešnja, citrusi, breskva itd.) | 2-4 | 1.500 – 3.000 | Vegetativna faza, stvaranje ploda, rani razvoj ploda, nakon berbe |
| Maslina | 3-4 | 1.500 – 3.000 | Zametanje plodova, stvaranje ulja u plodovima |
| Grožđe | 2 | 600 – 800 | Vegetativna faza i početak formiranja grozdova |
| Pamuk | 1-5 | 300 – 600 | Vegetativna faza |
| Žitarice | 2-6 | 300 – 600 | Na polovici stadija busanja, početak klasanja, klasanje |
| Šećerna repa | 2 | 300 – 600 | Stadij 6-8 listova i 2 tjedna nakon prve primjene |
| Suncokret | 2 | 300 – 600 | Stadij 8-10 listova i 4 tjedna nakon toga |
| Duhan | 3-6 | 300 – 600 | Tijekom cijele sezone |

pH niži od 4 izaziva ožegotine



Kristalon™ Kako izabrati ispravnu formulu

| | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| 1) Korištenje u folijarnoj prihrani: | Da, pogledati u 8 | Ne, pogledati u 2 |
| 2) Korištenje u hidroponskom sustavu, ili svim vrstama supstrata bez vapna | Da, pogledati u 9 | Ne, pogledati u 3 |
| 3) Dio fosfata u obliku Super FK: | Da, pogledati u 11 | Ne, pogledati u 4 |
| 4) Potrebno zakiseljavanje vode (reduciranje bikarbonata): | Da, pogledati u 14 | Ne, pogledati u 6 |
| 5) Potrebno zakiseljavanje vode (reduciranje bikarbonata) i dodatni kalcij u Kristalon™ formulaciji: | Da, pogledati u 14 | Ne, pogledati u 15 |
| 6) Korištenje u zemlji za lončanice koja sadrži vapno: | Da, pogledati u 10 | Ne, pogledati u 7 |
| 7) Je li tlo pH 7 (neutralno) ili pH < 7 (kiselo): | Da, pogledati u 13 | Ne, pogledati u 16 |
| 8) Kristalon™ će se koristiti u folijarnoj prihrani: Više informacija na str. 21-23. Izaberite fazu rasta: | | |
| a. Aktivacija vegetativne faze: | Kristalon™ Special | 18 - 18 - 18 + 3 + TE |
| b. Tijekom generativne faze, visoka razina K: | Kristalon™ Brown | 3 - 11 - 38 + 4 + TE |
| c. Tijekom generativne faze, visoka razina P: | Kristalon™ Yellow | 13 - 40 - 13 + TE |
| 9) Kristalon™ će se koristiti u hidroponskom sustavu (bez vapna), ili u supstratu u kombinaciji s YaraLiva™ Calcinitom™: Više informacija na str. 5. Izaberite odgovarajuću donju formulaciju, prema potrebnom omjeru N:K, a hranjivu otopinu YaraLiva™ Calcinita™ pripremite u odvojenom spremniku: | | |
| a. Kristalon™ Brown | 3 - 11 - 38 + 4 + TE | |
| b. Kristalon™ Orange | 6 - 12 - 36 + 3 + TE | |
| c. Kristalon™ Scarlet | 7.5 - 12 - 36 + 4.5 + TE | |
| 10) Korištenje Kristalona™ u kombinaciji s YaraLiva™ Calcinitom™ u tlu ili zemlji za lončanice (koja sadrži vapno) | Da, pogledati u 17 | Ne, pogledati u 12 |
| 11) Dio fosfata u obliku Super FK: Više informacija na str. 14-15. U jednom spremniku u hranjivu otopinu dodajte Krista MAG (a po potrebi i YaraLiva™ Calcinit™), a u drugom napravite hranjivu otopinu Kristalona™. Izaberite fazu rasta ili usjev: | | |
| a. Vegetativna: | Kristalon™ Vega | 17 - 6 - 25 + TE |
| b. Generativna: | Kristalon™ Gena | 12 - 12 - 36 + TE |
| c. Uzgoj u rasadniku: | Kristalon™ Arbora | 19 - 6 - 20 + TE |
| 12) Korištenje za ukrasne biljke koje sporo rastu i vole kiselinu (vrijesak i azaleja) tijekom vegetativne faze: Više informacija na str. 5. | | |
| | Da, pogledajte u 18 | Ne, pogledajte u 13 |
| 13) Kristalon™ će se koristiti u tlu ili zemlji za lončanice s pH 7 (neutralna) ili pH < 7 (kisela): Napomena: Ako je pH < 4,5 pogledajte u 17 Opcija: YaraLiva™ Calcinit™ u odvojenom spremniku (napomena: također povećajte razinu dušika) ili pogledajte u 17. Više informacija na str. 7. Izaberite fazu rasta: | | |
| a. Početak rasta: | Kristalon™ Yellow | 13 - 40 - 13 + TE |
| b. Vegetativna faza: | Kristalon™ Blue Label | 19 - 6 - 20 + 3 + TE |
| c. Dodatno u vegetativnoj fazi: | Kristalon™ Lilac Label | 20 - 8 - 8 + 2 + TE |
| d. Generativna faza: | Kristalon™ White Label | 15 - 5 - 30 + 3 + TE |
| e. Dodatno u generativnoj fazi: | Kristalon™ Red Label | 12 - 12 - 36 + 1 + TE |
| f. Univerzalno: | Kristalon™ Green Label | 18 - 18 - 18 + TE |

14) Kristalon™ će se koristiti za zakiseljavanje vode kroz redukciju bikarbonata, i u Kristalon™ formulaciji potreban je dodatni kalcij.

Više informacija na str. 18-19.

Izaberite fazu rasta:

| | | |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| a. Vegetativna faza: | Kristalon™ Blue Acid Calcium | 15 - 5 - 17 + 2 MgO + 6 CaO + TE |
| b. Generativna faza: | Kristalon™ White Acid Calcium | 12 - 5 - 25 + 2 MgO + 6 CaO + TE |
| c. Dodatno u generativnoj fazi: | Kristalon™ Red Acid Calcium | 11 - 11 - 24 + 1,6 MgO + 6 CaO + TE |
| d. Univerzalno: | Kristalon™ Green Acid Calcium | 14 - 14 - 14 + 2 MgO + 6 CaO + TE |

15) Kristalon™ će se koristiti za zakiseljavanje vode kroz redukciju bikarbonata, i nije potreban dodatni kalcij.

Više informacija na str. 16-17.

Izaberite fazu rasta:

| | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| a. Početak rasta: | Kristalon™ Yellow Acid | 11 - 38 - 11 + 3 MgO + TE |
| b. Vegetativna faza: | Kristalon™ Blue Acid | 16 - 6 - 17 + 2,5 MgO + TE |
| c. Generativna faza: | Kristalon™ White Acid | 13 - 6 - 26 + 3 MgO + TE |
| d. Dodatno u generativnoj fazi: | Kristalon™ Red Acid | 11 - 11 - 32 + 3 MgO + TE |
| e. Univerzalno: | Kristalon™ Green Acid | 16 - 16 - 16 + 3,8 MgO + TE |

16) Kristalon™ će se koristiti u tlu s pH > 7 (alkalno/lužnato).

Više informacija na str. 7.

Opcija: YaraLiva™ Calcinit™ u odvojenom spremniku (napomena: također povećajte razinu dušika) ili pogledajte u 17.

Više informacija na str. 7.

Izaberite fazu rasta:

| | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|
| a. Početak rasta: | Kristalon™ Yellow | 13 - 40 - 13 + TE |
| b. Vegetativna faza: | Kristalon™ Blue | 17 - 6 - 18 + 2 + TE |
| c. Dodatno u vegetativnoj fazi: | Kristalon™ Lilac | 19 - 6 - 6 + 1 + TE |
| d. Generativna faza: | Kristalon™ White | 13 - 5 - 26 + 3 + TE |
| e. Dodatno u generativnoj fazi: | Kristalon™ Red | 12 - 12 - 36 + 1 + TE |
| f. Univerzalno: | Kristalon™ Green Label | 18 - 18 - 18 + TE |

17) Kristalon™ će se koristiti za u tlu ili zemlji za lončanice koji sadrže vapno, u kombinaciji s YaraLiva™ Calcinitom™

Izaberite odgovarajuću donju formulaciju, prema potrebnom omjeru N:K,

a otopinu YaraLiva™ Calcinita™ pripremite u odvojenom spremniku:

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| a. Kristalon™ Brown | 3 - 11 - 38 + 4 + TE |
| b. Kristalon™ Orange | 6 - 12 - 36 + 3 + TE |
| c. Kristalon™ Scarlet | 7,5 - 12 - 36 + 4,5 + TE |
| d. Kristalon™ Red | 12 - 12 - 36 + 1 + TE |

18) Kristalon™ će se koristiti za ukrasne biljke koje sporo rastu i vole kiselinu (vrijesak i azaleja) tijekom vegetativne faze:

Više informacija na str. 5.

Izaberite odgovarajuću donju formulaciju, prema potrebnom omjeru N:K :

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| a. Kristalon™ Azur | 20 - 5 - 10 + 2 + TE |
| b. Kristalon™ Azur Special | 16 - 11 - 16 + 4 + TE |



Yarin doprinos da život u svijetu bude bolji

Yara nudi vrhunska rješenja za održivu poljoprivrednu proizvodnju i očuvanje okoliša. Naša mineralna gnojiva i programi za poboljšanje ishrane biljaka pomažu u proizvodnji hrane potrebne za sve veći broj stanovnika planeta. Naši industrijski proizvodi i koncentracije smanjuju ispuštanje plinova u atmosferu, pomažući poboljšanje kvalitete zraka te sigurnost i učinkovitost industrijskih procesa. Kompanija Yara osnovana je 1905. godine u Norveškoj, a danas je prisutna na tržištu više od 150 država svijeta.

Sigurnost nam je uvijek najvažnija.

Stručni savjeti, prodaja, marketing:

Stevan Mesarović, dipl. ing. agronomije

+387 65 921 189

stevan.mesarovic@yara.com

Tatjana Uljanić, dipl. ing. agronomije

+385 98 352 924

tatjana.uljanic@yara.com

